railgrup

INGENIERÍA

6 de Octubre de 2009

ORDEN DEL DÍA

railgrup

- IMPACTOS TECNOLÓGICOS
- IMPACTOS EMPRESARIALES
- PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS DEL GRUPO DE INGENIERÍAS

IMPACTOS TECNOLÓGICOS

railgrup

1. INFRAESTRUCTURA
2. TÚNELES
3. SEÑALIZACIÓN
4. PUERTAS DE ANDÉN
5. PUERTAS RAMPAS TÚNELES
6. COMUNICACIONES Y PEAJE
7. ENERGÍA
8. PUESTO DE CONTROL CENTRAL (PCC)
9. TRANSPORTE VERTICAL
10. RAMS
11. INGENIERÍA DE INTEGRACIÓN

1. INFRAESTRUCTURA (I)

railgrup

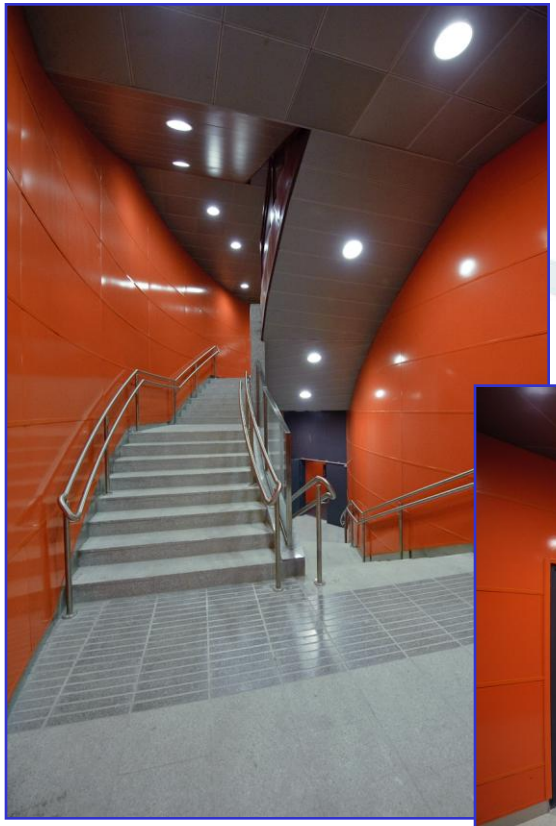
- Longitud de 47,8 km, 52 estaciones (20 intercambiadores)
- Tres configuraciones de estación:
  - Tipo pozo o L9 (30)
  - Convencionales (17)
  - En viaducto (5)
- Estación tipo pozo: Configuración sencilla y adaptada

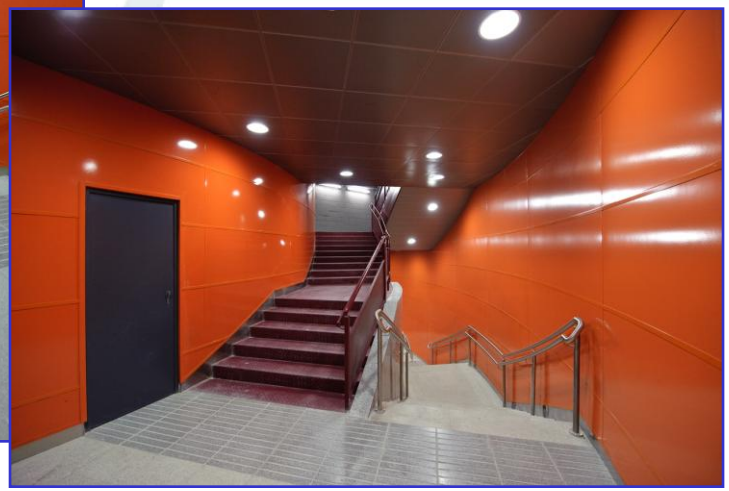
- Fácilmente adaptable a un entorno fuertemente urbanizado
- Elevada profundidad de estaciones y numerosas infraestructuras subterráneas

1. INFRAESTRUCTURA (y II)

railgrup

- Distribución de espacios simple para el usuario (130 millones pasajeros/año):
  - Vestíbulo superior
  - Pozo vertical de conexión vestíbulo–andenes
  - Andenes integrados en el propio túnel





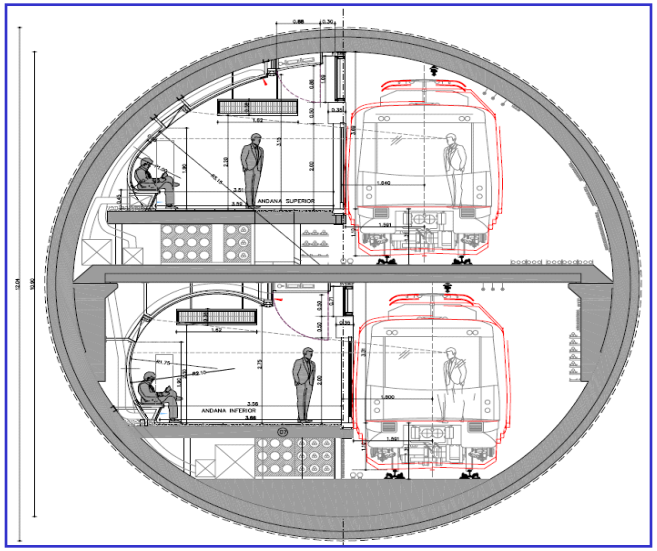
- Tratamiento detallado de los diferentes escenarios de evacuación

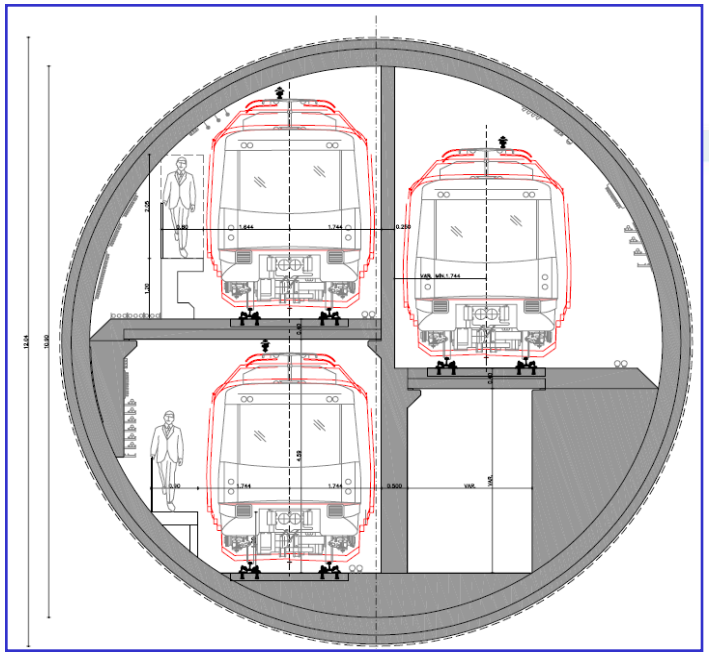
2. TÚNELES

railgrup

Construcción segura y avanzada

- Construcción con tuneladora
- Diámetro (12 m) récord en el mundo (en el momento del inicio de la construcción)
- Técnica segura. Control exhaustivo de los asentamientos del terreno (evita daños a edificios)





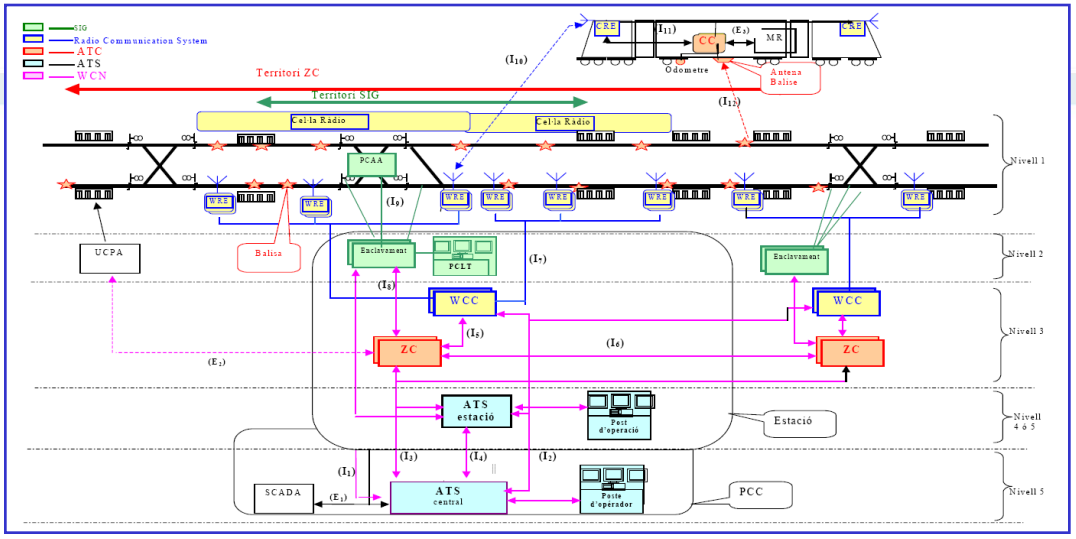
Configuración de espacios innovadora

- Túnel con dos niveles, uno para cada sentido de la marcha.
- Túnel dividido en 4 sectores circulares:
  - 2 sectores reservados para la vía general
  - 2 sectores con múltiples usos: Andenes de estaciones, instalaciones de estaciones y de túnel, rampas de conexión entre vías y vías de servicio

3. SEÑALIZACIÓN

railgrup

- Sistema de conducción automática desatendida *Manless*
- Segmentación de la línea en 12 zonas de control (1 cada 4 estaciones)
- Implantación de un sistema ATP/ATO por cantonamiento móvil (tecnología CBTC)
- Sistema de apoyo *Fall-Back* basado en circuitos de vía
- Permite la circulaciones mixtas (trenes no equipados)
- Implantación de un sistema de supervisión automática (ATS)
  - Regulación automática
  - Gestión de Incidencias
  - Gestión de bucles y servicios parciales



4. PUERTAS DE ANDÉN

railgrup

- Mejora la seguridad de los pasajeros en estaciones
  - Imposibilita o disuade pasajeros de lanzarse a la vía
  - Reduce la propagación de humos dentro de la estación (en caso de incendio en el túnel o vías).
- Mejora la calidad del servicio a los viajeros
  - Se limita la entrada de aire sucio del túnel al andén provocado por los trenes
  - Se dificulta que entren objetos a la zona de vías
  - Incrementa el área útil de espera al tren
  - Aumenta la superficie útil para información al pasajero (publicidad, frecuencia de línea, etc.)
- Reduce significativamente los costes de climatización de estaciones

5. PUERTAS RAMPAS TÚNELES

railgrup

- Sectorización de los dos semi-túneles para garantizar la seguridad en caso de evacuación:

- Características: EF-120, motorizada con comprobación y enclavamiento en su posición final, grado SIL 3
- Movimiento condicionado por la señalización ferroviaria
- Telemando de la misma a través del la red de PCI como garantía de seguridad
- Puerta peatonal lateral para permitir paso de personas en posición cerrada

6. COMUNICACIONES Y PEAJE

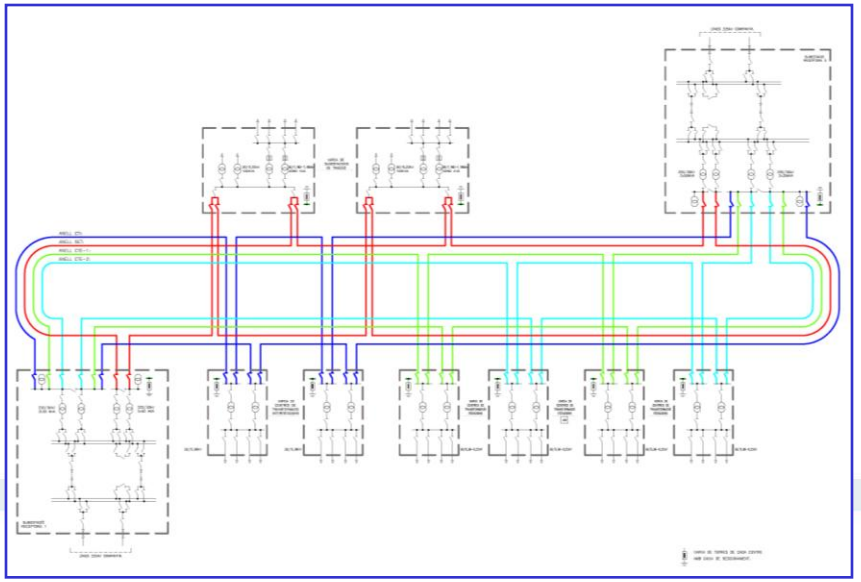
railgrup

- Integración de todos los sistemas de voz de la línea (Telefonía, Interfonía y Radiocomunicaciones). Plan de numeración único
- Utilización de redes de transporte de voz y datos de alta capacidad basadas en tecnología IP
- Transporte y gestión unificada de las comunicaciones tren–tierra mediante tecnología TETRA. Diseño del Servidor de Comunicaciones Ferroviario
- Despliegue de una red inalámbrica de banda ancha para el transporte del sistema de videovigilancia embarcada
- Implantación a corto plazo de tecnología *Contactless* para la validación de títulos de transporte. Máquinas expendedoras guiadas por voz para personas sin visión o visión reducida

7. ENERGÍA

railgrup

- Dos subestaciones receptoras de 220/30 kV alimentan una red de distribución de energía propia a 30 kV que da servicio a todos los centros de la línea:
  - Aseguramiento de la disponibilidad del suministro
  - Aseguramiento de la calidad de la onda
  - Independencia de las compañías eléctricas distribuidoras
  - Ahorro de costes por consumo eléctrico al contratar la energía a mayor tensión (220 kV)



- Sistema de alimentación de tracción (n-1) a 1500 V. Rectificación dodecafásica con dimensionado para doble degradación simultánea del sistema. Mantiene el suministro y frecuencias de trenes con normalidad en caso de:
  - Pérdida de una subestación de tracción de la red
  - Pérdida de un rectificador de la subestación

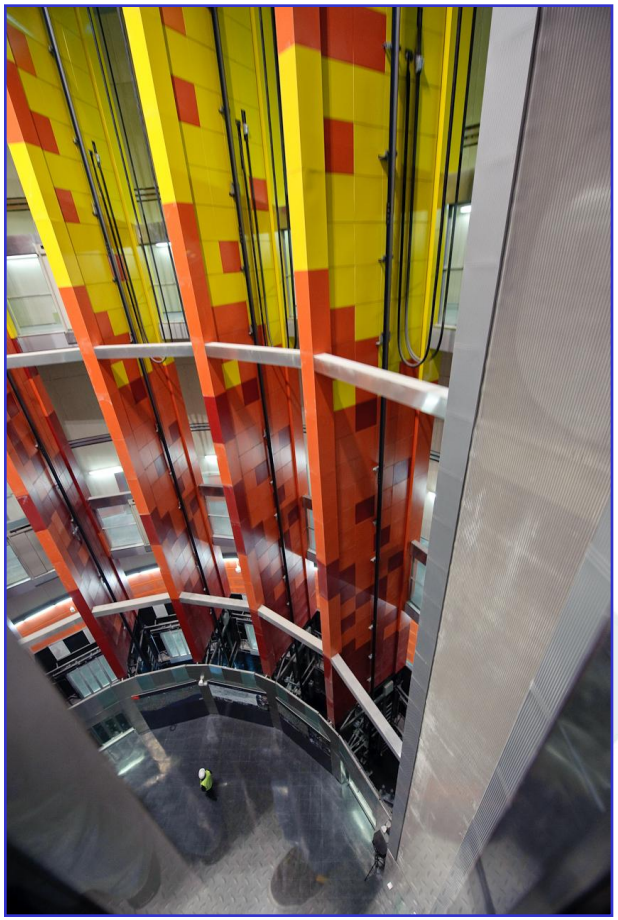
8. PUESTO DE CONTROL CENTRAL (PCC)

railgrup

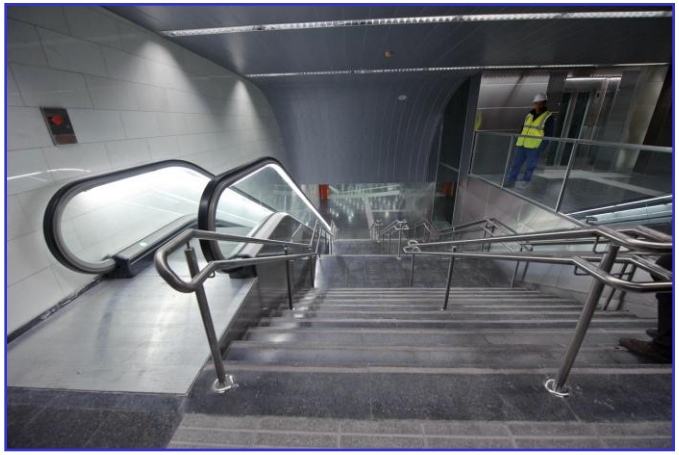
- Puestos de Operación Multidisciplinares
  - Flexibilidad en la funcionalidad de puestos de operación
  - Funciones asociadas a operadores (no a puesto físico)
- Telemando Integrador de Sistemas
  - Monitorización y Telecontrol de Sistemas de Instalaciones Fijas, Peaje, Transporte Vertical y Detección y Extinción de Incendios en un único interfaz
  - Integración de sistemas de voz y mensajería de información al usuario
  - Interfaz hombre-máquina integrado
- Sistema de Simulación y Formación de Telemandos
  - Simulación de plataformas de control en estaciones (Estación 0)
  - Telemando de simulación con BBDD, IHM e interfaz de comunicaciones idéntico a telemandos reales

9. TRANSPORTE VERTICAL

railgrup



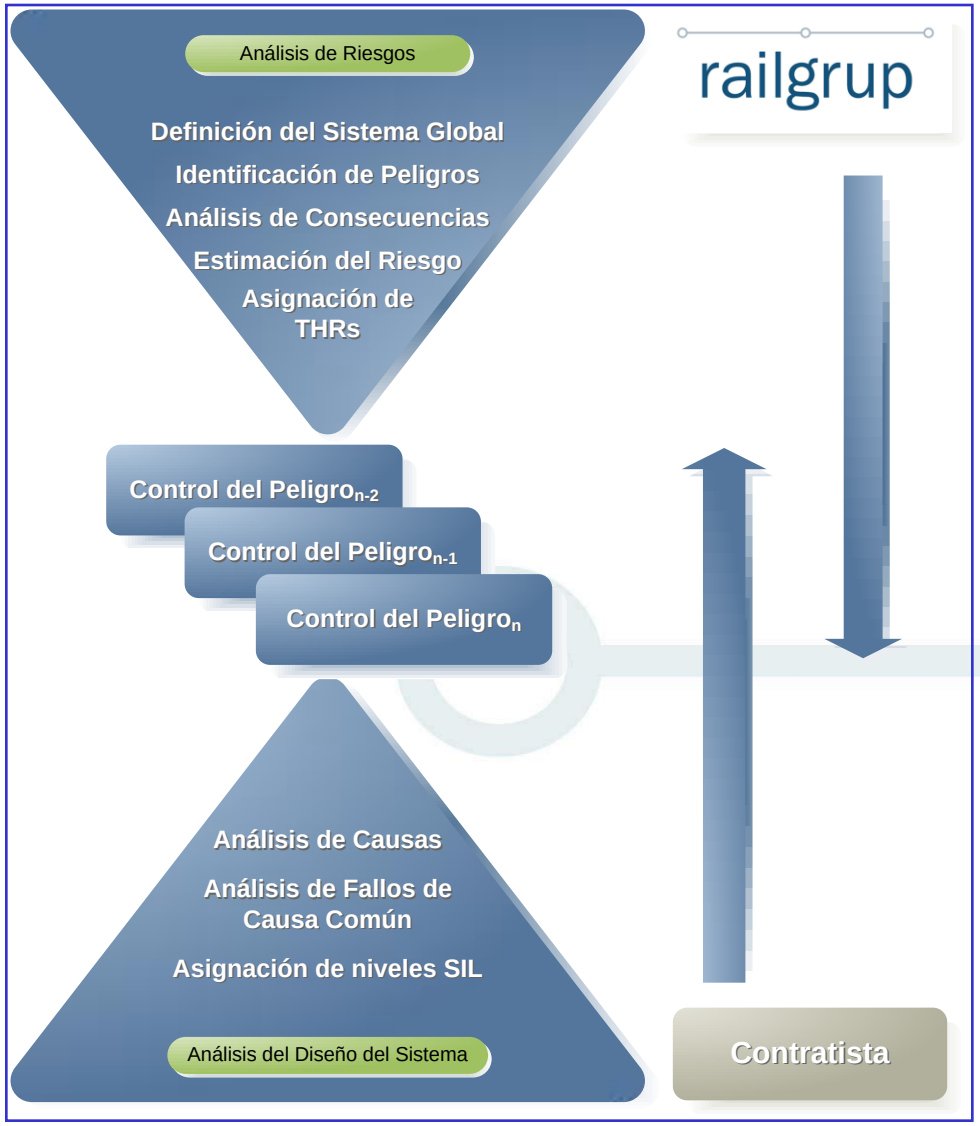
- Implantación en estaciones tipo pozo de 300 ascensores de gran capacidad (AGC): Capacidad máxima de 21 personas y velocidad media de 2 m/s
- Implantación en todas las estaciones de ascensores para personas con movilidad reducida (PMR): Capacidad máxima de 13 personas y velocidad media de 1 m/s
- Diseño de un sistema de control inteligente de ascensores
  - Coordinación con las llegadas de trenes a las estaciones (rápida evacuación)
  - Adaptación oferta a la demanda (reducción de consumos eléctricos)



- Implantación de 400 escaleras mecánicas "ecológicas" sin grasa y 20% más rápidas

10. RAMS

railgrup

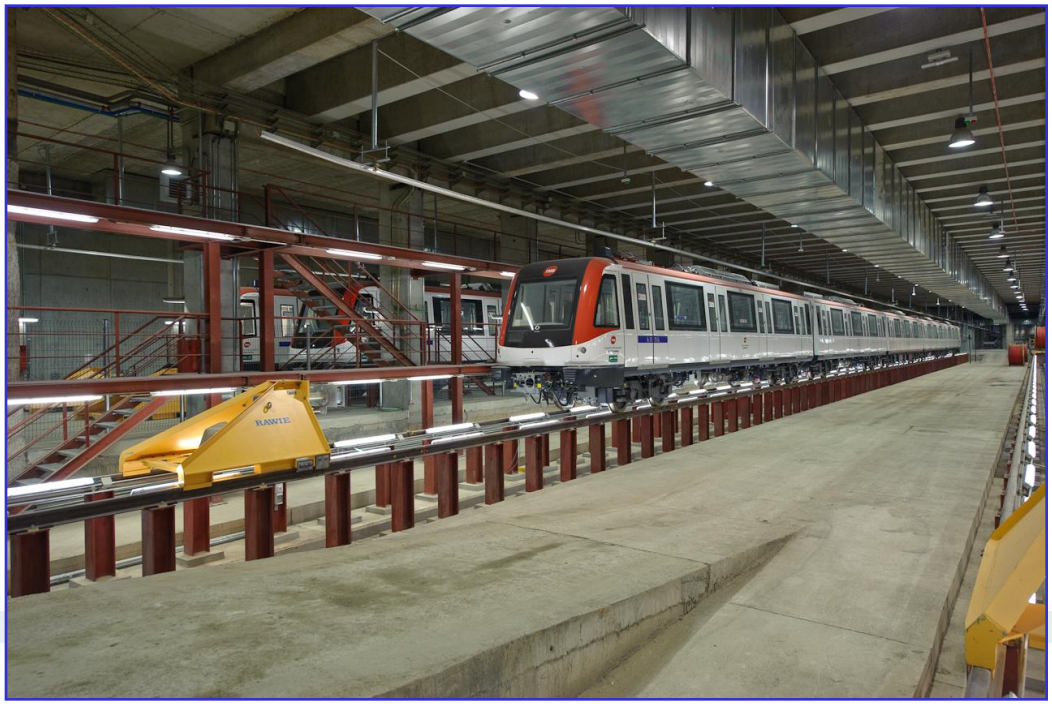


Creación y aplicación de metodología propia de gestión RAMS basada en normativa CENELEC:

- Definición de requisitos de sistema a instalar (independiente de la solución tecnológica empleada)
- Identificación de peligros relevantes al Sistema Global y a cada subsistema
- Cálculo de índices de ocurrencia tolerables (THR) de peligros
- Asegurar que el riesgo resultante es tolerable respecto al criterio de aceptabilidad utilizado
- Seguimiento y control de contratistas para asegurar la demostración de la seguridad

11. INGENIERÍA DE INTEGRACIÓN

railgrup



- Funcionalidades:
  - Redacción y seguimiento de las funcionalidades de todos los subsistemas que forman la línea
  - Definición de las funcionalidades transversales del sistema global
  - Identificación y resolución de interfaces entre subsistemas
- Pruebas:
  - Elaboración y seguimiento de la planificación global de las pruebas de todos los subsistemas
  - Redacción y ejecución de protocolos para probar las funcionalidades transversales
- Coordinación de trabajos: Coordinación y seguimiento de los trabajos durante la fase de pruebas (carta de maniobras) para asegurar prioridades y compatibilidad entre ellos: circulación de tren, gestión cortes energía, pruebas transversales, seguridad ferroviaria

ORDEN DEL DÍA

railgrup

- IMPACTOS TECNOLÓGICOS
- IMPACTOS EMPRESARIALES
- PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS DEL GRUPO DE INGENIERÍAS

IMPACTOS EMPRESARIALES

railgrup

- Avance tecnológico en muchas materias que permitirá exportar el conocimiento adquirido por las empresas del grupo.
- Importante salto cualitativo en la gestión de obras.
- Gestión Integral de la Seguridad (RAMS).
- Mejora de los modelos de simulación del terreno en obras subterráneas.

- Incorporación de toda una nueva generación de técnicos en obras de transporte ferroviario.

ORDEN DEL DÍA

railgrup

- IMPACTOS TECNOLÓGICOS
- IMPACTOS EMPRESARIALES
- PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS DEL GRUPO DE INGENIERÍAS

EMPRESAS DEL GRUPO

railgrup

- ARDANUY INGENIERÍA
- AUDING
- AZM
- ECA- GRUPO BUREAU VERITAS
- GPO INGENIERÍA
- INGENIERÍA PARA EL CONTROL DEL RUIDO
- IDOM
- INECO/TIFSA
- INTRAESA
- PAYMACOTAS
- PLANYTEC
- SENER, Ingeniería y Sistemas
- SGS TECNOS
- TYPSA

PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS (I)

railgrup

ARDANUY INGENIERÍA

Direcciones de obra

- Dirección conjunta de tres obras: PC del sistema de peaje. Clave:TM-02609.3. PC de instalaciones. Clave: TM-02609.4 y PC de escaleras mecánicas. Clave: TM-02609.5 (UTE AZM-ARDANUY-SGS-SENER).
- AT a la gerencia de instalaciones para la aplicación y coordinación de proyectos y obras del manual de instalación de puesta a tierra de A.T. (220 kv) M.T.(30 kv) corriente continua B.T. Clave:T.M. 02609.15

Proyectos

- Proyecto modificado núm.1 de la instalación de ascensores. Clave: TM-02609.4-M1 (UTE AZM-ARDANUY-SGS-SENER).
- Proyecto modificado núm.1 de la instalación de escaleras mecánicas. Clave: TM-02609.5-M1 (UTE AZM-ARDANUY-SGS-SENER).
- Proyecto modificado núm.1 del sistema de peaje. Clave: TM-02609.5-M1 (UTE AZM-ARDANUY-SGS-SENER).
- Proyectos: Escaleras mecánicas. Estaciones del Prat, Ciudad Aeroportuaria, Motors, Torrassa, Collblanc, Campus Sur y Gornal, correspondientes a los tramos I y II. Clave: TM-02609.23.1; y Equipamiento de máquinas distribuidoras automáticas de los tramos I y II. Clave: TM-02609.25.1 (UTE AZM-ARDANUY-SGS-SENER).
- Redacción del proyecto de las instalaciones de 14 estaciones y túnel del Tramo 2. Parc Logístic - Zona Universitària y de los talleres y cocheras de la Zona Franca (Subcontratado por TEC4-INTRAESA)

AZM

- Dirección conjunta de las obras: Sistema de validación y venta; Escaleras mecánicas; y Ascensores.
- Proyecto y dirección técnica de puertas rampas túneles
- Proyectos arquitectura y instalaciones estaciones
- Dirección de obra arquitectura e instalaciones estaciones

ECA GRUPO BUREAU VERITAS

- Tramo inspeccionado para UTE L9: Estaciones de Can Peixauet, Fondo, Església, Singuerlin, Can Zam, Telescopi, Cocheras de Can Zam. Supervisión y protocolos de pruebas finales para puesta en funcionamiento de instalaciones, siguiendo el Plan de Pruebas determinado por UTE Línea 9
- Instalaciones inspeccionadas en las estaciones relacionadas y cocheras de Can Zam: Baja Tensión (red de tierras, cuadros eléctricos, iluminación); Media Tensión (centros de transformación);Protección Contra Incendios (columna seca, detección de incendios);Pozos de Ventilación; Pozos de Agotamiento; y Ventilación.

PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS (II)

railgrup

AUDING

Proyectos

- PC y Estudio de Impacto Ambiental. Tramo: 3º Zona Universitària- Sagrera Meridiana. (2002). Infraestructura de estaciones Tramo III
- PC Tramo: 4º Sagrera-Can Zam-Gorg. Infraestructura y estaciones. (2000) Infraestructura de túnel, estaciones, catenaria i vía Tramo IV.
- Estudio de alternativas de trazado. Tramo: Sagrera Meridiana-Gorg/Singuerlín.
- Proyecto refundido estaciones Tramo I Estaciones Terminal en tres pistas, Ciutat aeroportuària, Terminal actual, Mas Blau, Sant Cosme. UTE AUDING-GPO
- Diseño, auditoria y AT para el sistema de ventilación.

Direcciones de obra

- AT. (UASPO). Concesión. Estaciones y determinadas infraestructuras del tramo I. UTE Auding-GPO
- Dirección conjunta de las Obras: Sistemas de telecomunicación; Subestaciones de tracción y Sistema de distribución de energía (UTE Auding-SENER).
- AT para la ingeniería de integración de los sistemas y infraestructuras. UTE AUDING-SENER
- Proyecto y Dirección conjunta de las obras: Acondicionamiento e instalaciones de la estación de Gorg, La Salut y Llefià y Acondicionamiento e instalaciones de la estación de Bon Pastor. UTE AUDING-AZM-GRECCAT

INGENIERÍA PARA EL CONTROL DEL RUIDO

- Control de los niveles sonoros en el exterior producidos por las obras ubicadas en el Passeig de la Zona Franca de Barcelona.
- Evaluación del impacto acústico según normativa por las obras nocturnas de la nueva estación de Llefià (Badalona).

INECO-TIFSA

- Asistencia Técnica para articular el modelo de explotación de la L9 de Barcelona

PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS (III)

railgrup

GPO INGENIERÍA

Proyectos

- PC de Prolongamiento en el polígono Pratenc (ZALPRAT). Infraestructura, superestructura y electrificación.
- Proyecto Modificado nº 3. Tramo 1º Aeropuerto-Parque Logístico. Subtramo PK 4+500-Llobregat. Estación Intermodal y Pozos y Estaciones tramo 1º.
- PC y Estudio de Impacto Ambiental. Tramo 2º. Parque Logístico-Zona Universitaria. Subtramo Bifurcación-Pozo de ataque C. Motors. Estación de Motors.
- PC Intercambiador de Sagrera Meridiana.
- PC: Acceso al Triángulo Ferroviario; y Subtramo Sagrera - Pou Tuneladora (zona final Sagrera TAV-Bon Pastor). Infraestructura y estaciones. UTE GPO-Auding-Tec-Cuatro
- Proyecto y estudio de impacto ambiental del intercambiador Sagrera - Meridiana.

Direcciones de Obra

- Unidad de evaluación y supervisión de proyecto y obra (UASPO). Concesión. Estaciones y determinadas infraestructuras del tramo I.
- Tramo 1º. Aeropuerto-Parque Logístico: Subtramo Llobregat-Parque Logístico; Tramo 2º Parque Logístico-Zona Universitaria: Subtramo Parque Logístico-Feria y Subtramo Terminal entre pistas - PK 4+500"
- Tramo 3º: Zona Universitaria-Sagrera Meridiana. Estaciones: Zona Universitaria, Campus norte, Manuel Girona y pozos ventilación; Prat de la Riba, Sarrià, Mandri; Putxet, Lesseps, Muntanya y Sanllehy, Guinardó, Maragall.
- Dirección de las obras de construcción. Subtramo Sagrera - Pou Tuneladora (Zona final Sagrera TAV). Infraestructura y estaciones

INTRAESA

- AT para la redacción del PC y el Estudio de Impacto. tramo 2º. Parc Logístic – Zona Universitària"
- Estudio informativo de ejecución de las obras del túnel del tramo Parc Logísitc – Zona Universitària
- Dirección conjunta de las obras del PC. Tramo 2º. Parc Logístic – Zona Universitària. Subtramo: Bifurcació Tramo :Bifurcació - Fira. Tramo 2º. Parc Logístic – Zona Universitària Subtramo: Pou d'Atac C/Motors-Zona Franca ZAL (Final cocheras. Infraestructura, estaciones, talleres y cocheras
- AT a la redacción de los proyectos y la dirección de las obras concesionables de determinadas infraestructuras del tramo 1 de estaciones y pozos de ventilación, infraestructura, arquitectura e instalaciones

PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS (IV)

railgrup

IDOM

Proyectos

- AT para el estudio de instalación de catenaria rígida desde Bifurcación al Aeropuerto.
- AT para la redacción del proyecto de evacuación y plan de emergencia.
- PC de implantación de la catenaria rígida. Tramo Bon Pastor-Gorg / Bon Pastor-Can Zam y tramo Trajana-Sagrera Meridiana
- Estudio de implantación de catenaria rígida en el viaducto de la Zona Franca

Direcciones de obra

- Contracto de concesión de obra pública para la construcción, conservación, mantenimiento y explotación de determinadas infraestructuras del tramo IV. UASPO (Unidad de evaluación y supervisión de proyecto y obra.
- PC. Tramo 2º Parc Logístic-Zona Universitària. Subtramo: Zona Universitària-Bifurcació. Estaciones. Clave: TM-00509.5C. Tramo 2º Parc Logístic-Zona Universitària. Subtramo: Bifurcació-Pou d'Atac c/Motors. Estaciones. Estudio de ventilación de referencia: Estudio, simulación y AT.

PAYMACOTAS

Proyectos

- Servicios Afectados, Equipamientos, Urbanizaciones
- I+D+i: Sistema eSDT® de presentación de los parámetros de funcionamiento de las tuneladoras y del comportamiento de los elementos de auscultación instalados en superficie, para la toma de decisiones en tiempo real.

Direcciones de Obra

- Túnel y Estaciones del tramo IV: Sagrera – Pozo tuneladora - Bon Pastor - Gorg y Bon Pastor - Can Zam.
- Túnel del Tramo I: Aeropuerto – Parc Logístic – Fira;
- Túnel del Tramo II: Parc Logístic-Zona Universitaria;
- Túnel del Tramo III: Zona Universitaria - Sagrera Meridiana;
- Estaciones del Tramo III: Zona Universitaria – Sagrera Meridiana

PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS (V)

railgrup

PLANYTEC

- Dirección de obra: Participación en el grupo ATI de SENER en las tareas de supervisión de Seguridad de la obra, análisis de riesgos del sistema y asignación de requisitos de seguridad a los diferentes subsistemas.
- Coordinación del grupo RAMS de Dimetronic, encargado del suministro del subsistema enclavamiento (SIL 4). Planes RAMS, seguimiento de amenazas, informes de verificación y validación, elaboración del Safety Case (Fase 4ª).
- MATERIAL RODANTE – Estudios RAMS: Análisis Preliminar de Riesgos, distribución de requisitos a suministradores, Análisis de Modos de Fallo de los lazos de freno y los subsistemas de puertas e incendio.

SENER, Ingeniería y Sistemas

Proyectos

- Redacción del PC del pozo de tuneladoras en la estación Campus Sud.
- Estudio informativo de ejecución de las obras de construcción: tramo 4º, subtramo Macropou-Sagrera Meridiana.
- Redacción de Anteproyecto del tramo 3º.
- Asesoría en diseño estructural de soporte de ascensores.
- Puesta a tierra.
- Redacción de pliegos para sistemas de mecanización de desniveles y sistema de tarificación.
- Estudios Previos para la definición de la Línea 9.
- Redacción de los pliegos de especificaciones técnicas para el proyecto y construcción de la Línea 9.

Direcciones de obra

- Dirección conjunta de las Obras: Sistemas de telecomunicación; Subestaciones de tracción; y Sistema de distribución de energía (UTE Auding-SENER).
- Dirección de Obra del sistema de ATC, PCC y comunicaciones y del sistema de cierre de andenes.
- AT para la ingeniería de integración de los sistemas e infraestructuras. UTE AUDING-SENER
- AT a la Gerencia de Instalaciones para la aplicación y coordinación, de los proyectos y obras, del Manual de instalación de puesta a tierra de AT, MT, corriente continua y BT.

PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS (y VI)

SGS TECNOS

- Dirección conjunta de las obras: Sistema de validación y venta; Escaleras mecánicas; y Ascensores.

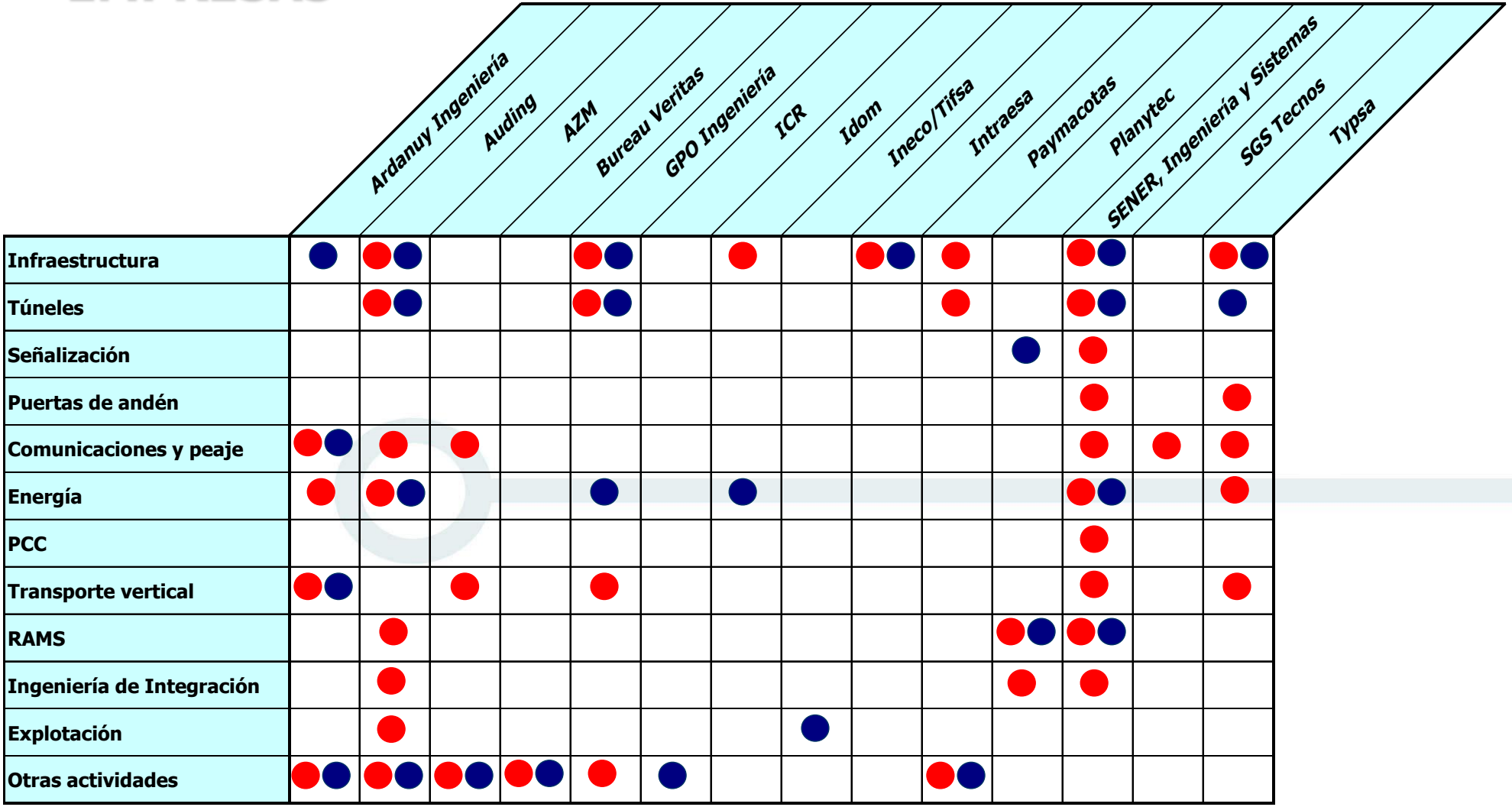
TYPSA

Proyectos

- AT de control de calidad de estudios y proyectos
- Auditorias Técnicas de acuerdo a las prescripciones técnicas definidas en la Llei 3/2007, de 4 de julio, de Obra Pública de Cataluña

Direcciones de Obra

- PC de la obra civil de ocho estaciones. Tramo 2: Parc Logístic – Zona Universitària (Motors, Foc Cisell, Foneria, Ildefons Cerdà, Provençana, Gornal, Torrassa y Collblanc)
- UASPO (Unidad de Evaluación y Supervisión de Proyectos y Obra) de la concesión de obra pública para la construcción, conservación y explotación de las estaciones del tramo IV: la Sagrera- Can Zam (Can Zam, Singuerlín, Església Major, Fondo, Santa Rosa, Can Peixauet, Bon Pastor, Onze de Setembre, Sagrera-TAV y Sagrera Meridiana)

RESUMEN DE PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS

railgrup